



**АПК «БОРТ» И
КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА
МОНИТОРИНГА**

Аппаратно-программный комплекс «Борт» предназначен для измерения параметров тепловоза и автоматизированного сбора информации о работе тепловоза с целью контроля, учета и анализа работы дизель-генераторной установки и расхода топлива, технического состояния оборудования и энергетической эффективности магистральных и маневровых тепловозов 2ТЭ10, 2ТЭ116, М62, ТЭМ2, ТЭМ18, ТЭМ7, ЧМЭЗ всех индексов в эксплуатации. Комплекс обеспечивает возможности реализации технологии ведения электронного маршрута машиниста.

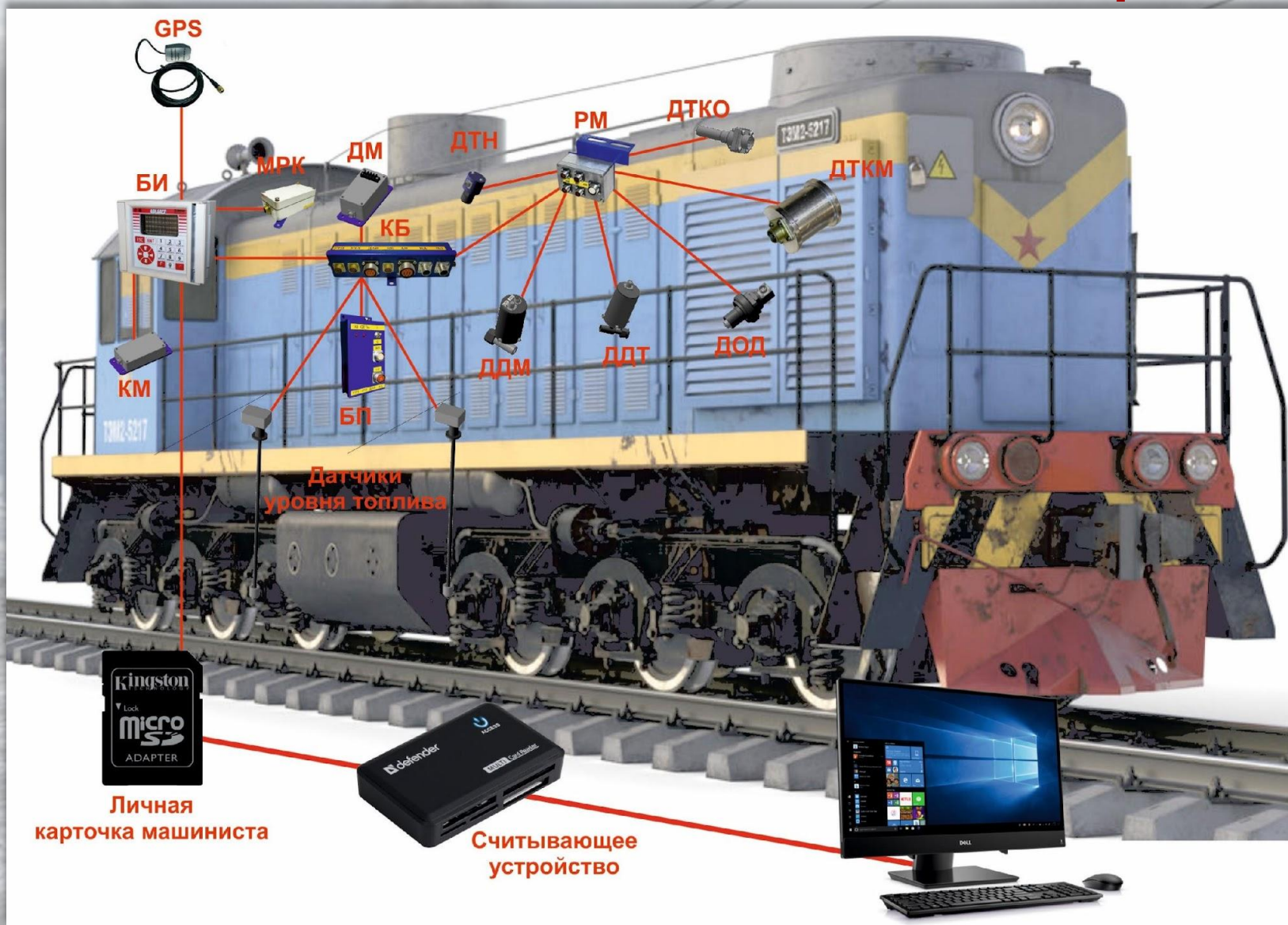
Состав комплекса



Состав комплекса

1	Блок индикаторный	БИ
2	Датчик мощности	ДМ
3	Распределительный модуль	РМ
4	Блок питания	БП
5	Контроллер машиниста	КМ
6	Датчик давления масла	ДДМ
7	Датчик давления топлива	ДДТ
8	Датчик оборотов дизеля	ДОД
9	Датчик турбонаддува	ДТН
10	Датчик температуры контура охлаждения	ДТКО
11	Датчик температуры контура масла	ДТКМ
12	Модуль радиоканала	МРК
13	Комплект кабелей	
14	Комплект монтажных частей	КМЧ
15	Датчик уровня топлива	ДУТ
16	Кросс-блок	КБ

Расположение датчиков АПК «Борт»



Внешний вид блока индикаторного



Параметры, просматриваемые на дисплее БИ

Параметры	Единицы измерения
Табельный номер	1234
Скорость по GPS	км/ч
Широта	град
Долгота	град
Обороты дизеля	об/мин
Давление в топливной системе	кг/см ²
Давление в масляной системе	кг/см ²
Давление наддувочного воздуха	кг/см ²
Обороты турбокомпрессора	об/мин
Температура воды на выходе из дизеля	°C
Температура масла на выходе из дизеля	°C

Параметры	Единицы измерения
Сила тока тягового генератора	А
Напряжение тягового генератора	В
Мощность тягового генератора	Вт
Позиция контроллера машиниста	
Объём топлива секунднй	л
Объём топлива	л
Температура топлива	град
Масса топлива	кг
Объём экипированного топлива	л
Напряжение АКБ	В
Ток зар./разр. АКБ	А

Назначения символьных знаков строки статуса состояния комплекса

Символ	Вид отображения	Значение
«0»	Светится	Отсутствует связь с датчиком мощности или датчик отсутствует (неисправен)
«1»	Светится	Отсутствует связь с кросс-блоком или кросс-блок отсутствует (неисправен)
«2»	Светится	Отсутствует связь с датчиком уровня топлива левым или датчик отсутствует (неисправен)
«3»	Светится	Отсутствует связь с датчиком уровня топлива правым или датчик отсутствует (неисправен)
«4»	Светится	Отсутствует связь с распределительным модулем или распределительный модуль отсутствует (неисправен)
«G»	Светится	Отсутствует связь с модулем GPS, модуль отсутствует (неисправен) или сигнал от системы спутников недостаточен
«Вода»	Светится	Наличие воды в топливном баке
«С»	Светится	Сбой данных калибровки
«Л»	Светится	Отсутствует карта памяти локомотива
«М»	Светится	Отсутствует личная карта машиниста
«О»*	Светится	Открыт корпус блока индикаторного
«R»*	Светится	Отсутствует связь с модулем радиоканала или модуль радиоканала неисправен

* Доступно только в контрольном режиме



**КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА
МОНИТОРИНГА**

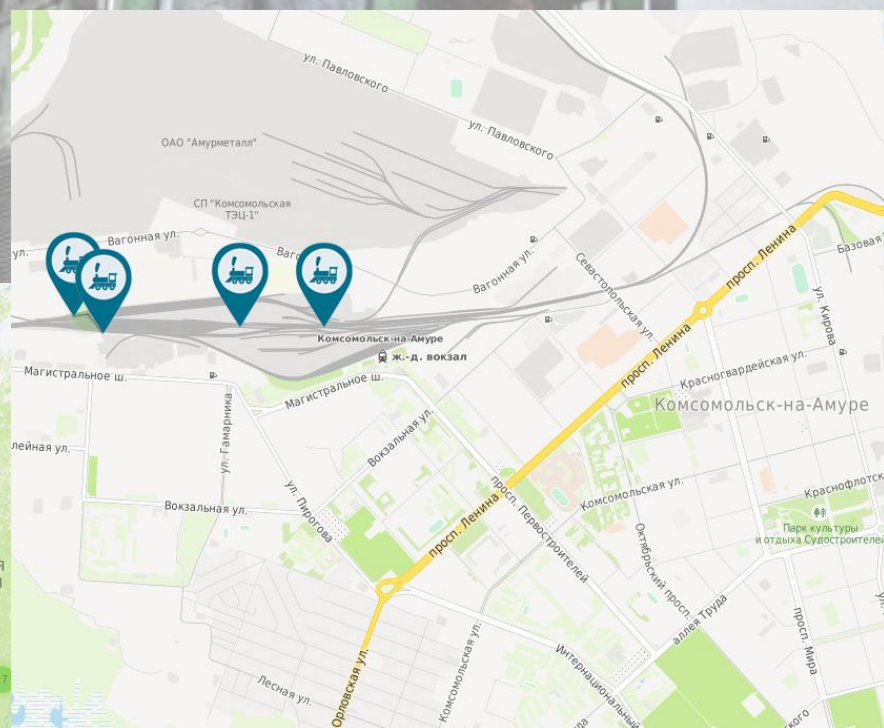
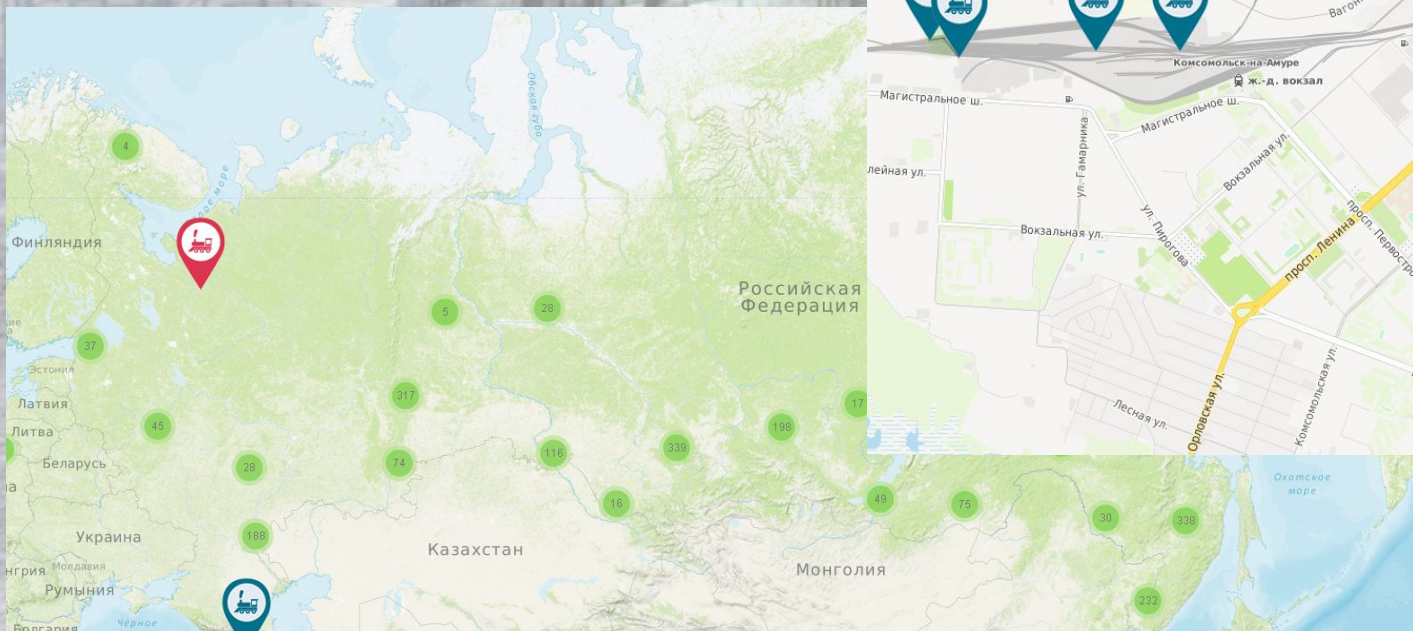
Позиционирование на карте

Техническое состояние ДГУ тепловоза определяется из анализа параметров, контролируемых АПК «Борт» в любой момент времени эксплуатации тепловоза.



Дислокация тепловозов, оборудованных Системой

На сайте имеется возможность просматривать все тепловозы, оборудованные Системой. Просмотр организован по аналогии с картами Яндекс и Google. Просмотр можно осуществлять увеличивая масштаб вплоть до отображения тепловоза на путях.



Перечень нарушений режимов

В системе предусмотрена возможность определять нарушения режимов эксплуатации и ремонта тепловоза:

- Запуск дизеля при пониженной температуре воды контура охлаждения
- Перевод дизеля на работу под нагрузкой при пониженной температуре воды контура охлаждения
- Превышение температуры воды контура охлаждения при остановке дизеля
- Превышение времени длительной работы на холостом ходу
- Заниженное значение минимальных оборотов дизеля на холостом ходу
- Завышенное значение максимальных оборотов дизеля на холостом ходу
- Завышенное значение максимальной температуры контура охлаждения
- Завышенное значение максимальной температуры контура масла
- Заниженное значение минимального давления масла на холостом ходу
- Заниженное значение минимального давления масла в рабочем режиме
- Завышенное значение максимального давления масла на холостом ходу
- Завышенное значение максимального давления масла в рабочем режиме
- Заниженное значение минимального давления топлива
- Завышенное значение максимального давления топлива
- Завышенное значение тока главного генератора при трогании с места
- Длительное превышение тока главного генератора
- Завышенный удельный расход топлива
- Изменение плотности топлива без экипировки топливом
- Завышенное допустимое значение температуры топлива
- Быстрый набор позиций контроллера машиниста
- Завышенное максимальное значение напряжения главного генератора
- Завышенное максимальное значение частоты вращения коленчатого вала дизеля
- Минимальное время повторного запуска дизеля после его остановки
- Отсутствие проворота вала дизеля после его остановки

№	Серийный номер	Кол-во смен	Время работы, чч:мм:сс	Кол-во смен с нарушением режимов
1	ТЭМ18Д 107	3	29:50:09	0
2	ТЭМ18Д 108	1	11:52:45	1
3	ТЭМ18ДМ 866	0	-	0
4	ТЭМ18ДМ 868	1	11:36:42	1
5	ТЭМ18ДМ 870	10	117:27:54	5
6	ТЭМ18ДМ 871	13	125:13:09	11
7	ТЭМ18ДМ 885	2	21:52:36	2
8	ТЭМ18ДМ 886	18	201:30:15	7
9	ТЭМ18ДМ 893	0	-	0
10	ТЭМ18ДМ 966	13	140:02:24	13
11	ТЭМ18ДМ 967	17	180:02:27	17
12	ТЭМ18ДМ 968	0	-	0
13	ТЭМ18ДМ 969	10	111:52:54	10
14	ТЭМ18ДМ 970	1	04:43:48	1
15	ТЭМ18ДМ 1039	18	159:37:57	16
16	ТЭМ18ДМ 1040	1	11:37:48	1
17	ТЭМ18ДМ 1041	11	101:00:18	11
18	ТЭМ18ДМ 1042	16	162:12:21	16
19	ТЭМ18ДМ 1043	9	103:55:12	9
Итого:		354	3842:18:00	

Контроль нарушений режимов

По всем нарушениям существует разделение на нарушения в эксплуатации и нарушения в ремонте. Ведется подсчет общего количества таких нарушений с указанием точного времени.

№	Табельный номер	Фамилия	Начальное время смены	Конечное время смены	Кол-во типов нарушений режимов		Общее кол-во нарушений	
					Ремонт	Эксплуатация	Ремонт	Эксплуатация
<u>1</u>	6574	-	03.07.2017 15:18:00	04.07.2017 02:45:00	<u>1</u>	<u>1</u>	101	17
<u>2</u>	2646	-	04.07.2017 05:23:00	04.07.2017 14:53:00	<u>1</u>	<u>1</u>	14	5
<u>3</u>	6574	-	06.07.2017 02:51:00	06.07.2017 05:56:00	0	<u>1</u>	0	1
<u>4</u>	121444332	-	06.07.2017 05:57:00	06.07.2017 14:46:00	0	<u>1</u>	0	2
<u>5</u>	2771	-	07.07.2017 02:52:00	07.07.2017 14:50:00	0	<u>1</u>	0	2
<u>6</u>	6574	-	07.07.2017 15:17:00	08.07.2017 02:37:00	<u>1</u>	<u>3</u>	1	5
<u>7</u>	2646	-	08.07.2017 03:13:00	08.07.2017 14:25:00	0	<u>1</u>	0	5
<u>8</u>	2646	-	09.07.2017 15:05:00	10.07.2017 02:37:00	<u>1</u>	<u>1</u>	2	3
<u>9</u>	6574	-	10.07.2017 02:45:00	10.07.2017 14:38:00	0	<u>1</u>	0	4
<u>10</u>	2646	-	12.07.2017 03:07:00	12.07.2017 14:44:00	<u>1</u>	<u>1</u>	83	1

№	Наименование типа нарушения	Начало нарушения	Окончание нарушения	Кол-во за смену
1	Резкий набор позиций контроллера	07.07.2017 15:50:18	08.07.2017 00:56:48	3
2	Ток главного генератора выше, длительно	07.07.2017 18:47:45	07.07.2017 18:48:45	1
3	Длительная работа дизеля на холостом ходу свыше 40 минут	08.07.2017 00:58:45	08.07.2017 01:39:45	1

Всего зафиксировано
нарушений 45. Из них 4
относится к ремонту, 41 к
эксплуатации.

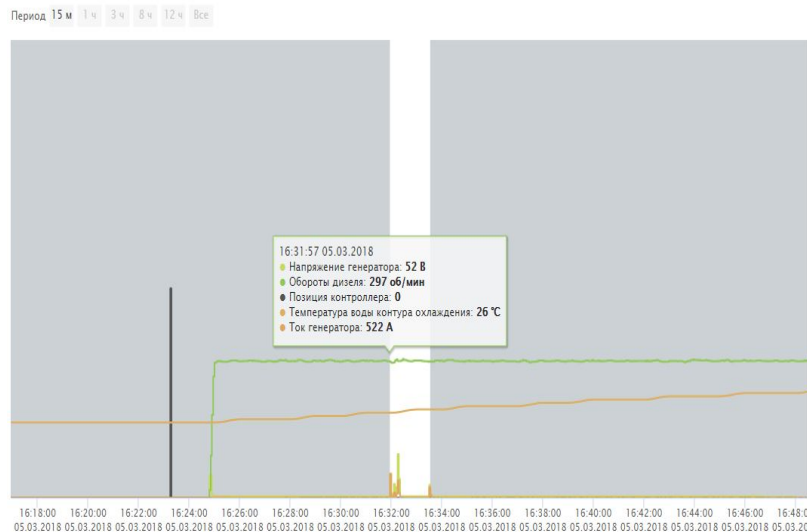
Зафиксировано 5 типов
нарушений. Из них 1
относится к ремонту, 4 к
эксплуатации.

Для примера
рассмотрим тепловоз
ТЭМ18ДМ 640.

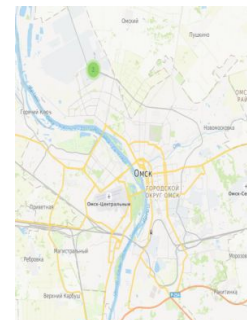
	Кол-во смен	Кол-во смен с нарушением режимов	Кол-во нарушений		Кол-во типов нарушений режимов		Дата и место нарушения
			Ремонт	Эксплуатация	Ремонт	Эксплуатация	
- ТЭМ18ДМ 640	35	20	4	41	1	4	
+ 2 Перевод дизеля на работу под нагрузкой при температуре воды ниже допустимой				3		⊙	
+ 3 Остановка дизеля при температуре воды выше допустимой				17		⊙	
+ 4 Длительная работа дизеля на холостом ходу свыше 40 минут				18		⊙	
+ 11 Давление масла выше максимального			4		⊙		
+ 20 Резкий набор позиций контроллера				3		⊙	
+ ТЭМ18ДМ 644	27	22	0	40	0	3	
+ ТЭМ18ДМ 645	26	19	0	35	0	3	
+ ТЭМ18ДМ 648	9	5	0	8	0	3	
+ ТЭМ18ДМ 649	25	23	0	91	0	3	
Итого:	1417	941	62	6640	9	174	

Подробное отображение каждого из типов нарушений с указанием периодов нарушений и ссылкой на карту с местоположением выявленных нарушений

ТЭМ18ДМ 640
Перевод дизеля на работу под нагрузкой при температуре воды ниже допустимой (3)

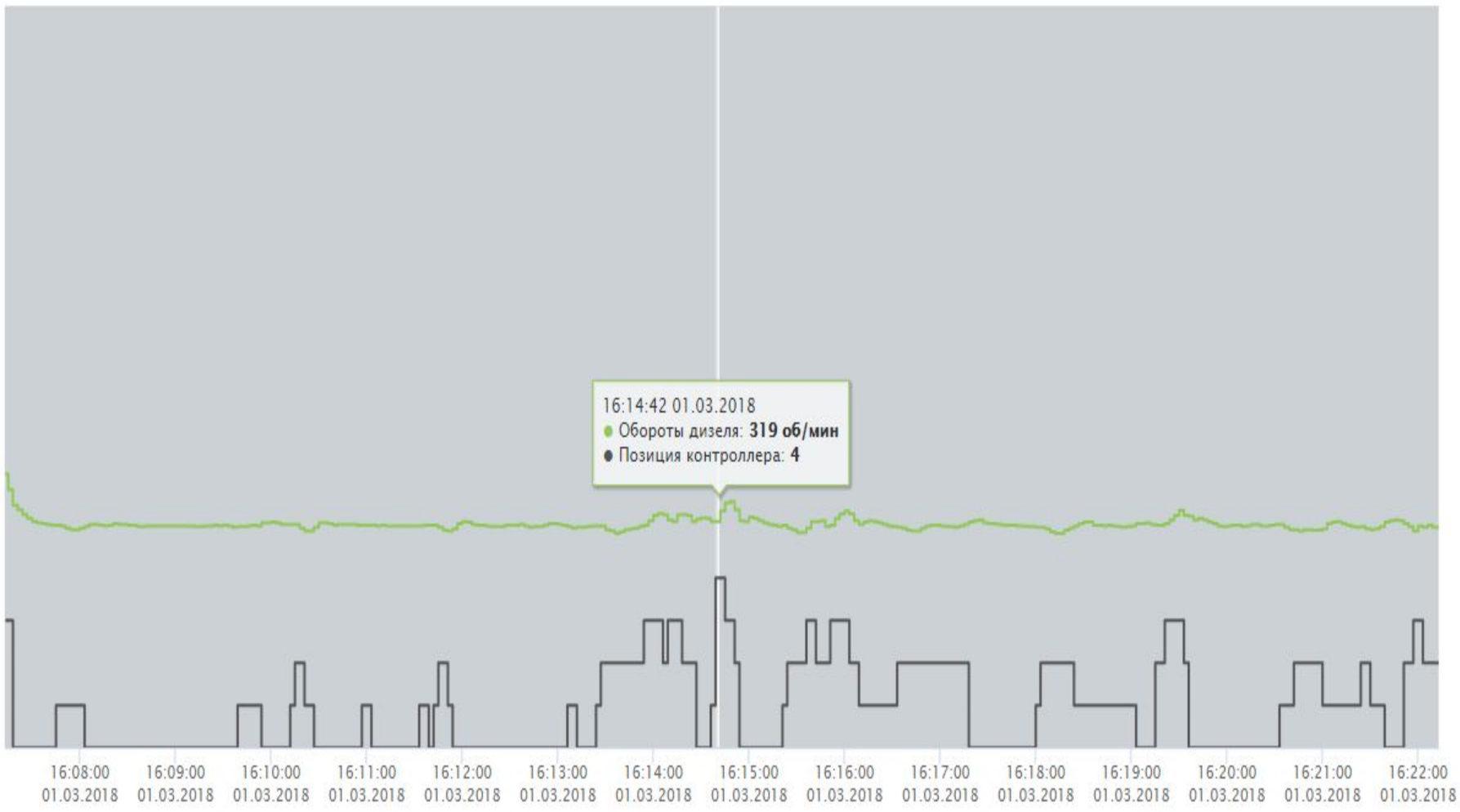


— ТЭМ18ДМ 640	35	20	4	1	4	
— 2 Перевод дизеля на работу под нагрузкой при температуре воды ниже допустимой				3		📍
(0) ФИО не указано				<u>3</u>		📍 05.03.2018 16:31:57 - 05.03.2018 16:33:33
— 3 Остановка дизеля при температуре воды выше допустимой				17		📍
(1856) ФИО не указано				<u>1</u>		📍
(1375) ФИО не указано				<u>1</u>		📍
(10410) ФИО не указано				<u>2</u>		📍
(10502) ФИО не указано				<u>2</u>		📍
(1514) ФИО не указано				<u>1</u>		📍



ТЭМ18ДМ 640 Резкий набор позиций контроллера (1)

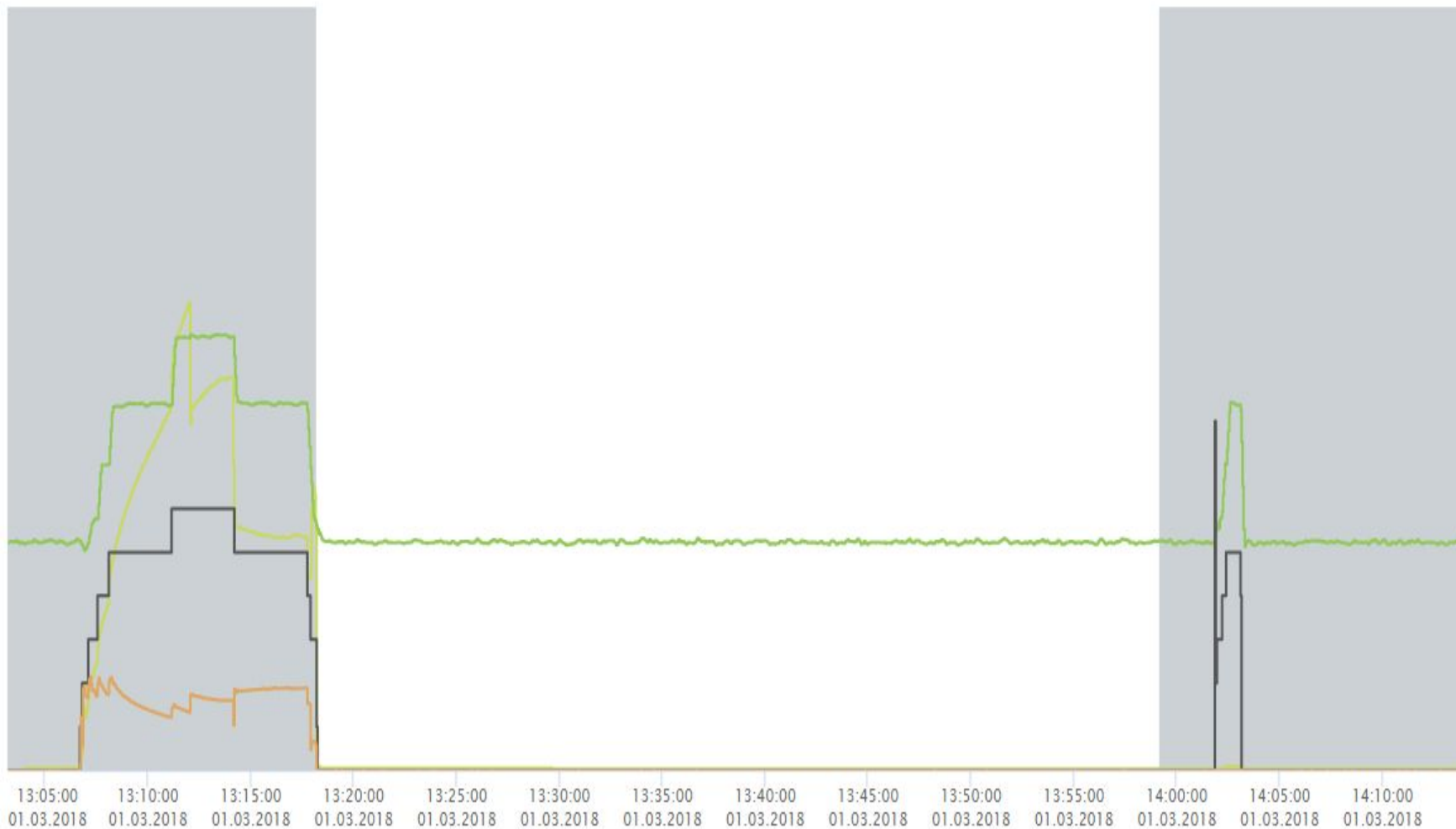
Период 15 м 1 ч 3 ч 8 ч 12 ч Все



ТЭМ18ДМ 640

Длительная работа дизеля на холостом ходу свыше 40 минут (1)

Период 15 м 1 ч 3 ч 8 ч 12 ч Все



2ТЭ10МК 304А
Давление топлива выше максимального (13)

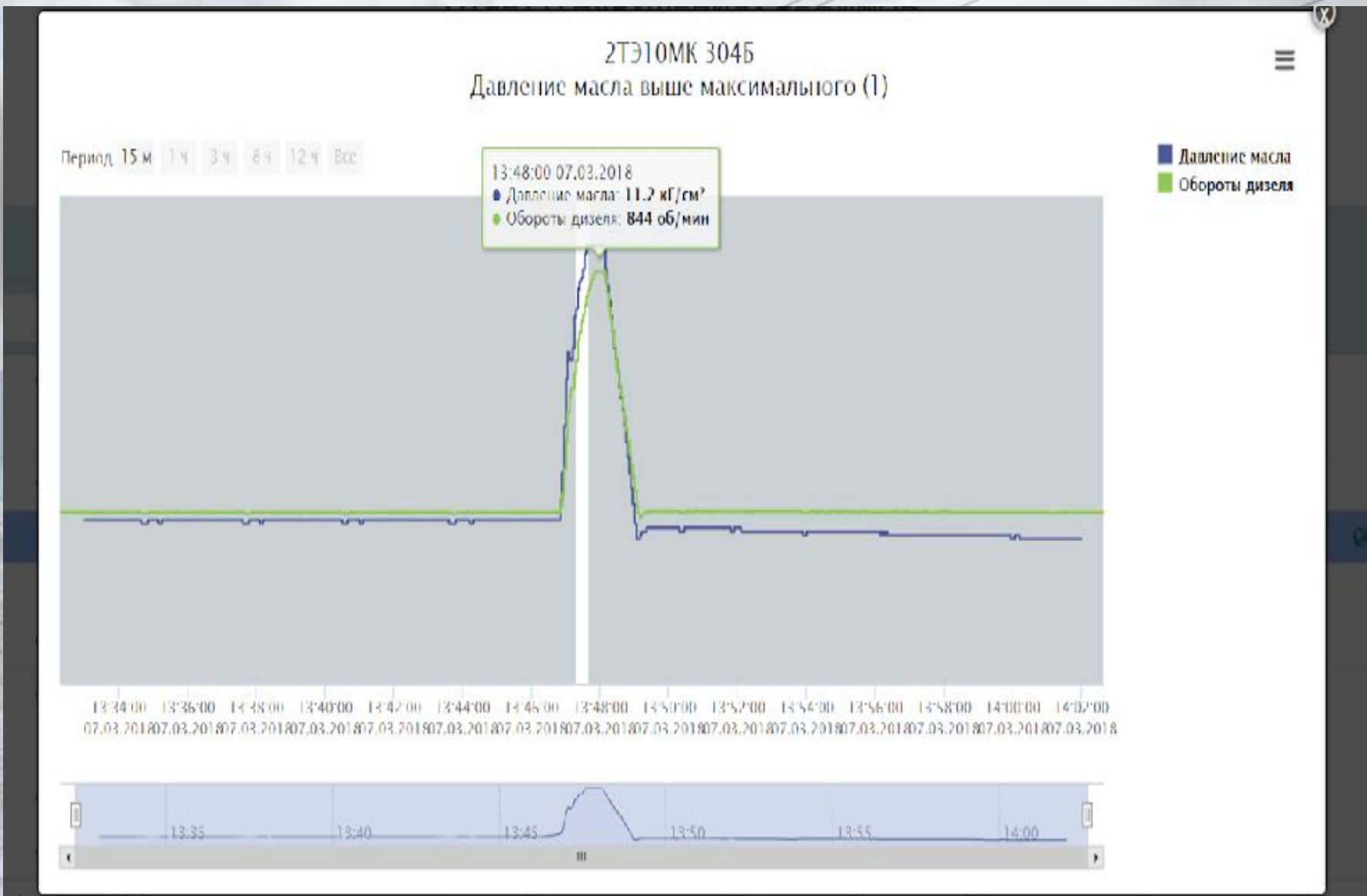
Период 15 м 1 ч 3 ч 6 ч 12 ч Все

Не отрегулирован
редукционный клапан

10:41:00 11.03.2018
● Давление топлива: 4.2 кг/см²
● Обороты дизеля: 840 об/мин

■ Давление топлива
■ Обороты дизеля

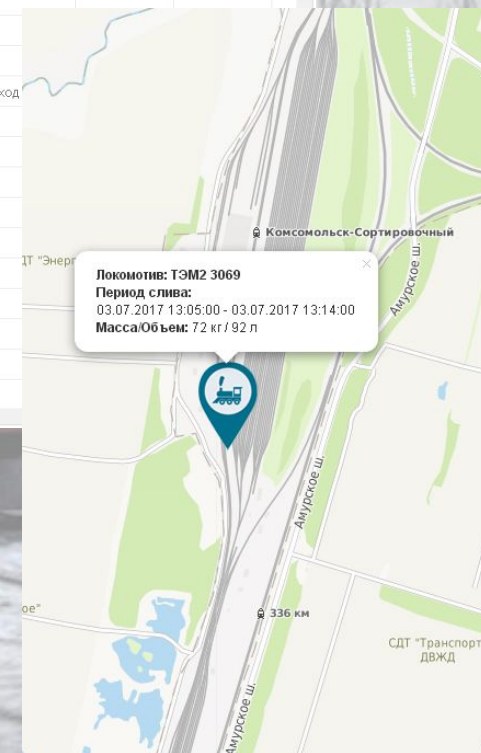




Контроль завышенного расхода топлива

Определение фактов завышенного расхода топлива, не характерного для текущего режима работы (заглушенный дизель, холостой ход), с указанием времени, количества, а также местоположения на карте.

Показать	Проверено	Сохранить	Наименование	Табельный номер	Кол-во сливов	Масса слитого топлива, кг	Объем слитого топлива, л	Широта/Долгота	Режим работы	На начало слива		
										Кол-во топлива, кг	Кол-во топлива, л	Г
			Дальневосточная		79	6617	8043					
			Комсомольск-на-Амуре (ТЧЗ-9)		29	2952	3604					
			ТЭМ2 3069		1	72	92					
<input checked="" type="checkbox"/>	Да		03.07.2017 13:05:00 - 03.07.2017 13:14:00	0		72	92	50.4445/136.901	Холостой ход			
			+ТЭМ2 5064		1	136	164					
			+ТЭМ2 5994		1	31	39					
			+2ТЭ10МК 2037А		1	59	72					
			+2ТЭ10МК 2914А		1	0	0					
			+2ТЭ10МК 2914Б		1	48	60					
			+2ТЭ10МК 3016Б		2	49	59					
			+2ТЭ10МК 3061Б		1	56	73					
			+3ТЭ10УК 28А		1	43	52					
			+3ТЭ10УК 28В		1	39	48					
			+3ТЭ10УК 35Б		1	0	0					



ПАРАМЕТРЫ, ЕЖЕДНЕВНО КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПРИ РАСШИФРОВКЕ ФАЙЛОВ АПК «БОРТ»



(инженер-
диагност)

-
- Температура охлаждающей воды дизеля
 - Остановка ДГУ при недостаточной температуре воды
 - Частота вращения коленчатого вала дизеля
 - Давление масла в системе
 - Давление топлива в системе
 - Производительность турбокомпрессора
 - Мощность ДГУ
 - Слив топлива
 - Удельный расход топлива
 - Работа реле переходов (ослабления поля)
 - Контроль недопущения режима боксования колесных пар